

Produktivitas primer perifiton di perairan air terjun Tinonggoli (Nanga-nanga) Kota Kendari Sulawesi Tenggara

[Primary productivity periphyton in Tinonggoli waterfall (Nanga-nanga) Kendari City, Southeast Sulawesi]

Fatmawati¹, Salwiyah², dan Nur Irawati³

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo
Jl. HAE Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax: (0401) 3193782
²Surel: wiya_fish@yahoo.com
³Surel: nur_irawati78@yahoo.com

Diterima: 17 Oktober 2016; Disetujui: 8 November 2016

Abstrat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas primer perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan mulai Februari sampai Maret 2016. Lokasi pengambilan sampel di bagi dalam tiga titik sampling. Titik sampling I (bagian atas air terjun), titik sampling II (di air terjun), dan titik sampling III (di bendungan air terjun). Proses pengambilan sampel di lakukan dengan menggunakan metode rancangan acak (*random sampling*). hasil pengukuran parameter penunjang, yakni, NH_3 : 0.022–0.136 mg/L, PO_4 : 0.0032–0.0066 mg/L, suhu 23°C, kecerahan: 70–100%, pH: 5, kecepatan arus 0.02–0,10. Produktivitas primer perifiton pada Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) tergolong tinggi produktivitas primer kotor 382.81–1.046.87 mg C/m³/4 jam, produktivitas bersih 34.13– 187.50 mg C/m³/4 jam, respirasi 348.69– 859.38 mg C/m³/4 jam. Hasil regresi linear sederhana kecerahan sangat mempengaruhi produktivitas primer perifiton dengan persamaan $Y = 192.329 + 2.239 X$, koefisien korelasi $R = 0,092$ dan koefisien $R^2 = 0.018$ atau 18 % ,, dengan ragam didapatkan nilai $p = 0.001 < 0.05$ di sebabkan adanya pengaruh nyata. Nitrat $Y = 0.68 + -5.6145 X$, dengan nilai R^2 (Koefisien Determinasi) = 073 atau 73 % dan nilai R (Koefisien Korelasi) = 270. Hasil analisis sidik ragam di dapatkan nilai $p = 0.004 < 0.05$, adanya hubungan nitrat yang terhadap produktivitas primer perifiton. Dan fosfat $Y = 0.04 + X - 8.0408$ nilai koefisien determinansi R^2 rendah 0.30 dan nilai $R = 012$. Hasil analisis sidik ragam didapatkan nilai $p = 0.002 < 0.05$, adanya hubungan yang lemah fosfat terhadap produktivitas primer perifiton di perairan.

Kata Kunci: produktivitas primer, perifiton, air terjun Tinonggoli.

Abstact

This study aimed to analyze the primary productivity periphyton in the waterfall of Tinonggoli (Nanga-Nanga) Kendari city in Southeast Sulawesi. This study was conducted for two months from February to March 2016. The samples were divided into three sampling points. Sampling point I (upper waterfall), sampling point II (in waterfall), and the sampling point III (dam waterfall). The sampling process is done by using a randomized block design method (random sampling). supporting parameter measurement results, namely, NH_3 : 0022–0136 mg/L, PO_4 : 0.0032–0.0066 mg /L, temperature of 23 °C, brightness: 70–100%, pH: 5, 0.02 flow velocity of 0.10. Primary productivity of periphyton in waterfall Tinonggoli (Nanga-Nanga) gross primary productivity is high 382.81–1.046.87 mg C /m³/4 hours, productivity net 34.13–187.50 mg C /m³/4 hours, respiration 348.69–859.38 mg C/m³/4 hours. Results of simple linear regression brightness are affecting the primary productivity of periphyton by the equation $Y = 192 329 + 2,239 X$, the correlation coefficient $R = 0.092$ and coefficient $R^2 = 0.018$ or 18% ,, with a variety of didapatkan $p = 0.001 < 0.05$ was caused their real influence , Nitrate $Y = 0.68 + -5.6145 X$, with the value of R^2 (coefficient of determination) = 073, or 73% and the value of R (correlation coefficient) = 270. The results of analysis of variance in get $p = 0.004 < 0.05$, their relationship to the nitrate primary productivity of periphyton. And phosphate $Y = 0:04 + -8.0408 X$, determinansi coefficient R^2 low 30% and $R = 012$. The results of analysis of variance p value = 0.002<0.05, their weak association phosphate to the primary productivity Periphyton in the waterfall .

Keywords: primary productivity, periphyton, Tinonggoli waterfall

Pendahuluan

Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) merupakan ekosistem obyek wisata yang terdapat di Kota Kendari. Air Terjun Tinonggoli

memiliki potensi sumber daya alam yang tinggi, sehingga mampu memberikan keuntungan terhadap organisme yang hidup didalamnya seperti sebagai

penopang hidup dan daerah transportasi. Salah satu organisme yang hidup di perairan air terjun Tinonggoli ialah perifiton.

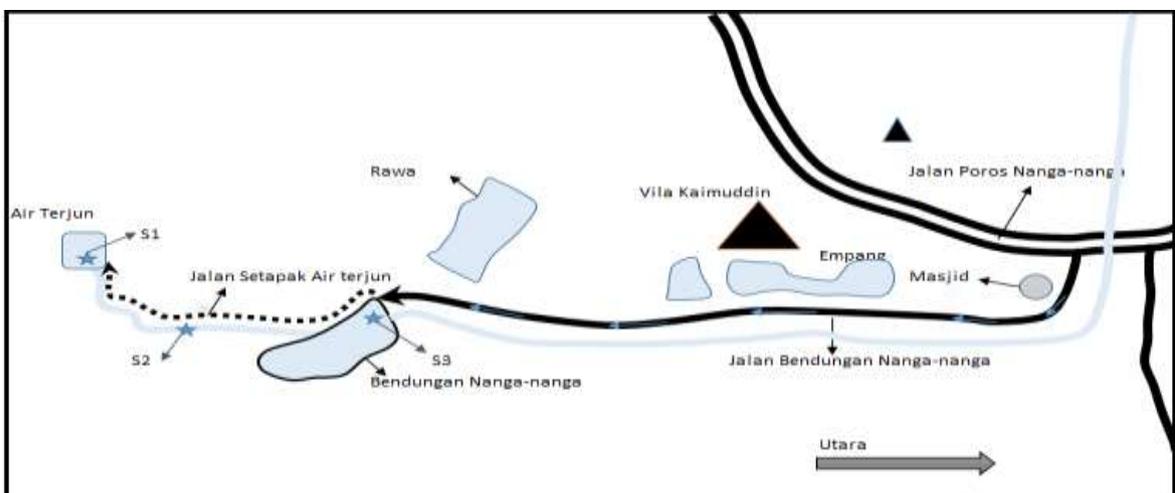
Perifiton merupakan organisme pertama yang merespon perubahan kualitas air serta tumbuh pada permukaan substrat di wilayah perairan. Perifiton memiliki peranan penting dalam sumber daya yaitu dari segi ekologi dan segi ekonomi. Sisi ekologi, perifiton berfungsi sebagai produsen utama dalam rantai makanan, penghasil oksigen dan sebagai salah satu penghasil bahan organik. Sedangkan dari segi ekonomi perifiton dapat berfungsi sebagai pakan alami bagi ikan yang dibudidayakan. Meskipun demikian penelitian yang mengarah pada perifiton belum banyak dilakukan. Padahal sumber daya ini termasuk dalam hidrobiologi penting yang perlu diketahui informasinya, khususnya di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga).

Produktifitas primer perifiton merupakan salah satu aspek yang perlu dikaji secara mendalam. Sebab dalam perkembangannya, perifiton dapat menuju kemandapan hidup untuk meningkatkan perannya sebagai produsen primer di perairan dan pada sisi lainnya akan terjadi perubahan lingkungan sebagai akibat dari respirasi dan asimilasi, sehingga mempengaruhi keberadaan perifiton (Salwiyah, *dkk.*, 2013).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu kiranya diadakan penelitian ini untuk mengetahui salah satu organisme produktivitas primer seperti perifiton memerlukan kebutuhan kualitas air yang baik dalam proses berproduksi dan beregenerasi. Oleh karena itu, untuk mengkaji sejauh mana produktivitas primer perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli saat ini, maka diperlukan penelitian yang bertujuan untuk Menganalisis Produktivitas Primer Perifiton di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Februari-Maret 2016. Kegiatan penelitian bertempat di Perairan Air Terjun Tinonggoli Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Identifikasi perifiton serta analisis fisika dan kimia perairan dilakukan di Laboratorim Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Hau IOle Kendari. Penentuan lokasi pengambilan sampel didasarkan pada tataguna lahan dan pemanfaatan di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga). Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik sampling. Pemilihan lokasi pengambilan sampel ini dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa daerah hulu merupakan daerah yang memiliki substrat sebagai tempat menempelnya perifiton utamanya pada daerah berbatuan di perairan.



Gambar 1. Skeksa Lokasi Penelitia

Nilai produktivitas primer perifiton pada penelitian ini, botol BOD yang digunakan sebanyak tiga botol untuk masing-masing titik sampling. Satu botol digunakan sebagai botol inisial (BI), satu botol digunakan sebagai botol terang (BT) dan satu botol digunakan sebagai botol gelap (BG) dengan volume air 150 ml. Substrat buatan yang di gunakan adalah batu batako yang berukuran 5x5 cm yang sudah dibersihkan terlebih dahulu, lalu diletakkan selama 10 hari setelah peletakkan selama 10 hari, substrat buatan diambil dan di masukan kedalam botol BOD yang berisi air sungai yang masing-masing satu botol inisial (BI), satu botol terang (BT), dan satu botol gelap (BG) yang sudah di saring dengan plankton net agar tidak terdapat fitoplankton dan zooplankton. Botol terang dan gelap yang telah berisi substrat buatan kemudian diletakkan di dalam air sungai pada kedalaman dimana sampel air diambil untuk diinkubasi selama empat jam sedangkan botol inisial langsung diukur kandungan oksigen terlarutnya dengan menggunakan metode modifikasi Winkler. Setelah diinkubasi selama empat jam botol terang dan botol gelap di ambil di dalam air sungai sedangkan botol inisial langsung diukur kandungan oksigen terlarutnya dengan menggunakan metode modifikasi Winkler. lalu substrat buatan batu batako di keluarkan di dalam botol, kemudian di tambahkan pengawet larutan H₂SO₄ sebanyak 1 ml dan asam asida sebanyak 1 ml. Setelah diperoleh kadar oksigen terlarut pada botol terang, botol gelap dan botol inisial, selanjutnya dianalisis nilai produktivitas primer bersih dari perifiton.

Adapun perhitungan produktivitas primer fitoplankton dilakukan menurut Umalay dan Cuvin (1988), yaitu :

$$GPP = \frac{(O_2BT) - (O_2BG) \times 1000 \times 0,375}{(PQ) \times (t)}$$

$$NPP = \frac{(O_2BT) - (O_2BI) \times 1000 \times 0,375}{(PQ) \times (t)}$$

$$\text{Respirasi} = (0,375 \times (BA - BG)) \times RQ$$

Keterangan:

NPP = Fotosintesis Bersih (mgC/m³/jam)

GPP = Fotosintesis Kotor (mgC/m³/jam)

O₂BT = Kandungan oksigen terlarut dalam botol terang (mg/l)

O₂BA = Kandungan oksigen terlarut dalam botol inisial (mg/l)

t = Lama inkubasi (4 jam)

1000 = Konversi liter menjadi m³

PQ = *Photosynthetic Quotien* 1,2 dengan asumsi hasil metabolisme dari perifiton

0,375 = Koefisien konversi oksigen menjadi karbon.

Analisis regresi di gunakan untuk mengetahui hubungan produktivitas primer terhadap kecerahan dan unsur hara ,nitrat dan fosfat dengan menggunakan regresi linear sederhana. Menurut Matjik dan Sumertajaya (2000).

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = produktivitas primer sebagai peubah bebas

X = peubah bebas, berupa kecerahan nitrat dan fosfat

a = konstanta

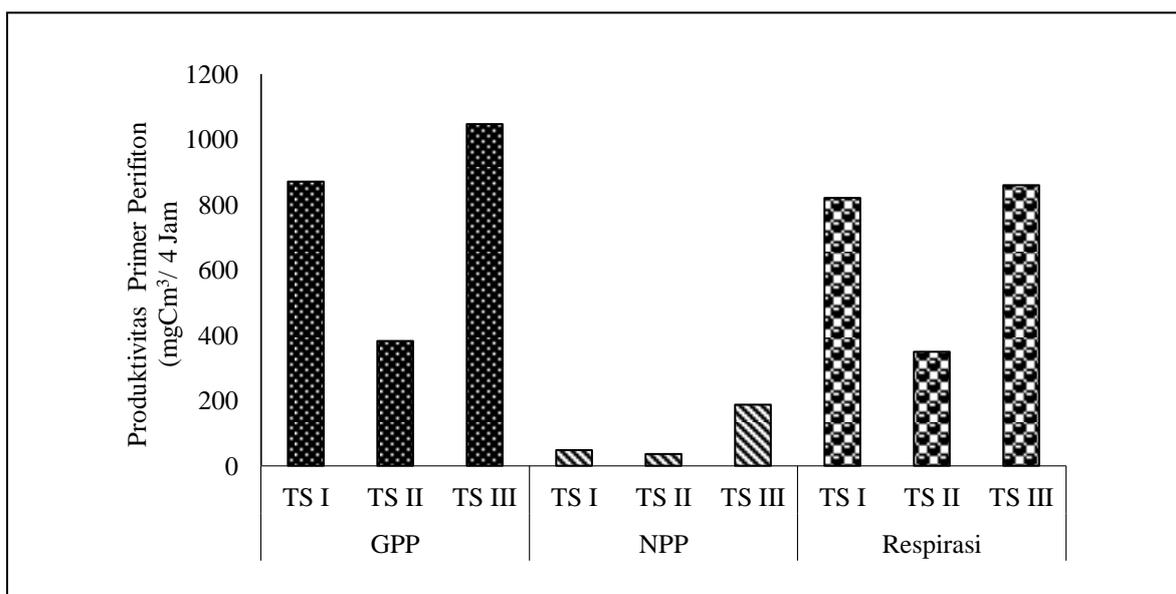
b = koefisien regresi

Nilai koefisien determinansi (R^2) yang disesuaikan (Adjusted R Square) di gunakan untuk mengetahui keterendahan dari model yang di peroleh dalam menerangkan keragaman nilai terikat Y , nilai R^2 berkisar antara 0-1. Apabila nilainya lebih besar dari 0,5 maka dapat di artikan bahwa nilai peubah bebas X memiliki peranan yang besar terhadap Y. Nilai koefisien (b) yang menyatakan kemiringan garis hubungan antara peubah dengan peubah tidak bebas tersebut dapat menunjukkan sifat dari hubungan yang ada. Nilai positif menunjukkan menunjukkan nilai yang setara

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis produktivitas primer perifiton kotor selama penelitian di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) berkisar antara (382.81–1.046.87 mgC/m³/4 jam), sedangkan produktivitas primer bersih (34.13–187.50 mgC/m³/4 jam), dan untuk nilai respirasi berkisar antara (348.69–859.38 mgC/m³/4 jam). Hal ini mengindikasikan bahwa produktivitas perifiton sangat tinggi yang di sebabkan oleh pengaruh adanya bahan organik tersuspensi yang terkumulasi baik dari alam maupun karena aktivitas masyarakat di sekitar perairan sehingga proses fotosintesis berlangsung secara maksimal yang di dukung oleh pasokan cahaya yang cukup sehingga proses respirasi juga dapat berlangsung dengan baik, yang mana dalam proses respirasi membutuhkan oksigen yang tinggi untuk merombak bahan-bahan organik tersuspensi di dalam perairan serta permukaan perairan yang jelas dengan cahaya berlebih untuk proses penetrasi dan aliran air yang mungkin menjadi penyebab tingginya nilai produktivitas primer di suatu perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Baksir (2004), menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari merupakan salah satu faktor penentu produktivitas perairan.

Tingginya produktivitas primer perifiton yang ditemukan pada titik sampling III tentu dapat mempengaruhi beberapa alasan yang dapat dikemukakan dari fenomena ini yakni pada Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) ditemukan pengaruh kekeruhan yang terjadi pada kolom perairan yang dangkal, pernaungan, vegetasi, dan pewarnaan air yang dilakukan oleh kehadiran makrofita melalui pelepasan beberapa materi substansialnya sehingga berefek terhadap perifiton. Dengan demikian perifiton rentan mengalami degradasi akibat pengaruh berbagai aktivitas dari luar yang tentunya dapat mengurangi produksinya dan berdampak terhadap jumlah perifiton. Hal ini sesuai dengan pernyataan O'Farrellet *al.* (2009), bahwa pada keadaan dimana terjadinya peredaman cahaya yang diketahui menjadi lebih tinggi pada kolom perairan yang dangkal, vegetasi, pewarnaan sungai atau danau dikarenakan presensi makrofita yang mengambang dapat mengurangi radiasi cahaya hingga 90% akibatnya populasi dan kegiatan produktivitas organisme autotrof lainnya dapat terganggu.



Gambar 2. Produktivitas Primer perifiton yang ditemukan selama penelitian di Perairan Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga).

Tabel 1. Nilai parameter penunjang fisik kimia perairan di air terjun (Nanga-Nanga) selama Penelitian

Titik Sampling	Waktu Pengambilan	Suhu (°C)	Kecerahan (%)	Kec. Arus (m/det)	pH	Nitrat (mg/L)	Phosfat (mg/L)
I	Pengambilan	23	100	0.06	6	0.0192	0.0051
II	I	23	100	0.11	6	0.0184	0.004
III		23	70	0.13	6	0.0239	0.005
I	Pengambilan	23	100	0.03	5	0.0342	0.0081
II	II	23	100	0.03	5	0.0256	0.0036
III		23	70	0.04	5	0.248	0.0013
I	Pengambilan	23	100	0.01	5	0.0121	0.0081
II	III	23	100	0.02	5	0.0143	0.0036
III		23	70	0.02	5	0.0177	0.0013

Nilai produktivitas primer selama penelitian ialah pada produktivitas primer kotor 382.81–1.046.87 mgC/m³/4 jam, sedangkan produktivitas primer bersih dengan kisaran 34.13–187,50 mgC/m³/4 jam, dan untuk respirasi 348.69–859.38 mgC/m³/4 jam dengan nilai tertinggi terdapat pada titik sampling III, sedangkan nilai yang terendah terdapat pada titik sampling II (Gambar 3)

Dari data uji regresi sederhana adanya hubungan kecerahan dengan produktivitas primer perifiton ditunjukkan dengan persamaan: Y merupakan variabel terikat produktivitas primer = 192.329 + 2.239 X merupakan variabel bebas kecerahan, dengan nilai R² = 0.018 atau 18 % dan nilai R = 0,092. Hasil analisis sidik ragam didapatkan nilai p = 0.001 < 0.05 (lampiran 4), yang berarti bahwa kecerahan mempunyai hubungan yang lemah terhadap produktivitas primer perifiton disebabkan karena airnya yang keruh sehingga intensitas cahaya yang masuk ke perairan menjadi maksimal. Dimana kecerahan juga sangat ditentukan oleh intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alaerts dan Santika (1984), bahwa intensitas cahaya yang masuk ke perairan akan membantu proses fotosintesis dan

pertumbuhan suatu organisme. Selanjutnya Wijaya (2009), menyatakan bahwa tingginya interaksi antara air dan dinding alur sungai dapat menimbulkan terjadinya erosi dari pengikisan tanah dan sedimentasi sehingga kualitas air dapat berubah seperti meningkatnya kekeruhan dan padatan terlarut. Namun sebaliknya, jika terjadi penurunan interaksi antara air dan sungai maka penetrasi/intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan menjadi lebih tinggi dan dapat mengoptimalkan proses fotosintesis perfiton.

Dari data hasil uji regresi linear sederhana adanya hubungan nitrat dengan produktivitas primer perifiton ditunjukkan dengan persamaan : Y merupakan variabel terikat produktivitas primer perifiton = 0.68 + 5.6145 X merupakan variabel bebas nitrat, dengan nilai R² (Koefisien Determinasi) = 073 atau 73 % dan nilai R (Koefisien Korelasi) = 270. Hasil analisis sidik ragam di dapatkan nilai p = 0.004 < 0.05 (Lampiran 5), yang berarti bahwa nitrat mempunyai hubungan yang kuat terhadap produktivitas primer perifiton karena sebagai unsur kimia yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme di perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Romimohtarto dan Juwana (2007), nitrat merupakan salah satu senyawa kimia yang penting

untuk mendukung kehidupan organisme perairan. Nitrat merupakan salah satu bahan dasar dalam proses fotosintesis organisme primer, yang dapat memberi suplay makanan bagi organisme lain di perairan. Bahwa nutrisi (phospat dan nitrat) dibutuhkan tumbuh-tumbuhan untuk sintesa zat organik dalam fotosintesis.

Dari data hasil uji regresi linear sederhana adanya hubungan fosfat dengan produktivitas primer dengan analisis regresi linear sederhana bahwa fosfat di ketahui persamaan nilai Y merupakan variabel terikat produktivitas primer perifiton = $0.04 + -8.0408 X$ merupakan variabel bebas fosfat, dengan nilai R^2 (Koefisien Determinasi) = 0.30 atau 30% dan nilai R (Koefisien Korelasi)=0.12. Hasil analisis sidik ragam didapatkan nilai $p = 0.002 < 0.05$.

Fosfat mempunyai hubungan yang kuat terhadap produktivitas primer perifiton karena fosfat juga merupakan senyawa kimia yang sangat penting untuk menunjang kehidupan organisme di perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Michael,(1994), menyatakan bahwa fosfat merupakan senyawa kimia yang sangat penting untuk menunjang kehidupan organisme di perairan, dan fosfat berperan dalam pertumbuhan organisme dan merupakan salah satu faktor penentu kesuburan perairan. Fosfat sangat berguna dalam pertumbuhan organisme dan merupakan faktor penentu produktivitas di badan perairan. Fosfat berada dalam sedimen dan lumpur bersama dengan kehidupan biologis yang berada di atas air, sehingga fosfat dapat dijadikan sebagai parameter untuk mendeteksi pencemaran perairan.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah terlaksana, maka simpulan yang dapat diambil ialah sebagai berikut:

1. Produktivitas primer perifiton pada Air Terjun Tinonggoli (Nanga-Nanga) tergolong tinggi dengan kisaran produktivitas primer kotor $382.81-1.046.87 \text{ mgC/m}^3/4 \text{ jam}$ dan untuk produktivitas primer bersih berkisar $34.13-187.5 \text{ mgC/m}^3/4 \text{ jam}$ dan respirasi $348.69-859.38 \text{ mgC/m}^3/4 \text{ jam}$
2. Hubungan produktivitas primer dengan analisis regresi linear sederhana di mana kecerahan di peroleh persamaan Y merupakan variabel terikat produktivitas primer perifiton= $192.329 + 2.239 X$ merupakan variabel bebas kecerahan, dengan koefisien korelasi $R = 0.092$ dan $R^2 = 18\%$, sehingga kecerahan mempunyai hubungan yang lemah terhadap produktivitas primer perifiton.
3. Berdasarkan hubungan nitrat dan fosfat dengan hasil analisis regresi linear sederhana nitrat di peroleh persamaan Y merupakan variabel terikat produktivitas primer terikat = $0.68 + -5.6145 X$ merupakan variabel bebas nitrat, dengan nilai $R^2 = 73\%$ dan nilai $R = 270$, nilai menyatakan adanya hubungan nitrat yang kuat terhadap produktivitas primer perifiton, sedangkan fosfat di peroleh persamaan Y merupakan variabel terikat produktivitas primer perifiton = $0.04 + -0.80408 X$ merupakan variabel bebas fosfat, dengan nilai $R^2 = 30\%$ dan nilai $R = 0.12$. Adanya hubungan yang kuat fosfat terhadap produktivitas primer perifiton .

Daftar Pustaka

- Alaerts, G. and Santika, S. S. 1984. Metode Penelitian Air. Edisi Keenam. Usaha Nasional. Surabaya. 309 hal.
- Baksir, A., 2004. Hubungan antara Produktivitas Primer Fitoplankton dan Intensitas Cahaya di Waduk Cirata Jawa Barat: Makalah Filsafah Sains. IPB. <http://its.ac.id>.

- <http://www.iptek.net.id>. Diakses pada Tanggal 15 Februari 2010.
- Michael, P. 1994. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium. UI Press. Jakarta.
- Mattjik, A. A dan M. Sumertajaya. 2000. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB jilid 1. IPB Press, Bogor.
- Romimohtarto, K., Juwana, S. 2004. Meroplankton Laut: Larva Hewan Laut yang Menjadi Plankton. Djambatan. Jakarta. 215 hal.
- Salwiyah dan Nadia, A. R. 2013. Kajian Keragaman dan Biologi Reproduksi Ikan Ricefish Endemik Sulawesi Sebagai Upaya Konservasi di Kawasan Air Terjun Tinonggoli dan Wisata Air Terjun Moramo. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Universitas Halu Oleo, Kendari.
- Telaumbanua, B. V., Barus, T. A., Suryanti, A. 2013. Produktivitas Primer Perifiton di Sungai Naborsahan Sumatera Utara (*Periphyton Primary Productivity in Naborsahan River North Sumatra*). Jurnal Universitas Sumatera Utara:1-10.
- Umay, R.C.and L. A. Cuvin. 1988. Limnology Laboratory and Field Guide Physico-Chemical Factors, Biology National. Book Store Publ. Manila
- Wijaya, H. K. 2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika dan Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat.[Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.IPB. Bogor. 96 hal.
- Yan, J., Liu, J., Ma, M. 2014. In Situ Variations and Relationships of Water Quality Index with Periphyton Function and Diversity Metrics in Baiyangdian Lake of China. *Ecotoxicology*, 23(4):495-505.